

**Efecto de MOROLAC<sup>®</sup> sobre la producción y  
composición de la leche de vacas en pastoreo  
en Zamorano, Honduras**

**Antonio Ruiz De King  
Edwin Omar Gómez Hernandez**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre; 2009

ZAMORANO  
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**Efecto de MOROLAC<sup>®</sup> sobre la producción y  
composición de la leche de vacas en pastoreo  
en Zamorano, Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Antonio Ruiz De King  
Edwin Omar Gómez Hernandez**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre; 2009

# **Efecto de MOROLAC<sup>®</sup> sobre la producción y composición de la leche de vacas en pastoreo en Zamorano, Honduras**

Presentado por:

Antonio Ruiz De King  
Edwin Omar Gómez Hernandez

Aprobado:

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Asesor principal

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Director  
Carrera de Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

Norman García, M.Sc.  
Asesor

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

John J. Hincapié, Ph.D.  
Coordinador del Área de Zootecnia

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## RESUMEN

Ruiz, A; Gómez, E. 2009. Efecto de MOROLAC<sup>®</sup> sobre la producción y composición de la leche de vacas en pastoreo en Zamorano, Honduras. Proyecto especial del programa e Ingeniero Agronomo, Zamorano, Honduras. 11 p.

MOROLAC<sup>®</sup> es un suplemento para el ganado lechero a base de extractos de hierbas. Se evaluó su efecto sobre la producción y composición de la leche, la incidencia de mastitis, la condición corporal y el nivel de glucosa, colesterol y transaminasas en la sangre. Se utilizó un diseño reversible simple con dos periodos de 28 días cada uno y dos grupos de 11 vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces de segundo a cuarto parto y 50 a 100 días de lactancia. Los grupos se uniformizaron según raza, condición corporal, producción de leche y etapa de lactancia. Los tratamientos fueron 0 y 25g/día de MOROLAC<sup>®</sup>; ambos grupos se manejaron en pastoreo rotacional con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y suplementación con concentrado. En las vacas que recibieron MOROLAC<sup>®</sup> se encontró un mayor nivel de glucosa en la sangre ( $P < 0.05$ ), pero no se encontró efecto en los demás parámetros estudiados ( $P > 0.05$ ).

**Palabras Claves:** Pastoreo rotacional, suplemento, colesterol, glucosa, transaminasa glutámica oxaloacética.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros.....	v
1. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
2. <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	3
3. <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	5
4. <b>CONCLUSIONES</b> .....	8
5. <b>RECOMENDACIONES</b> .....	9
6. <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	10

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1. Composición del concentrado.....	3
2. Promedios de producción de leche, contenido de grasa y proteína en la leche.....	5
3. Incidencia de pezones infectados con mastitis subclínica.....	5
4. Cambios en la condición corporal durante la prueba.....	6
5. Cuadros mínimos medios para producción de leche, grasa, proteína en la leche, índice de mastitis, condición corporal, transaminasa glutámica oxaloacética, glucosa y colesterol en la sangre de ganado bovino con y sin el suplemento de MOROLAC® durante 56 días.....	7

## 1. INTRODUCCIÓN

En comparación con las regiones de clima templado, la producción de leche bovina en el trópico tiene varias limitaciones. Los pastos tropicales pertenecen a la familia C4, tienen un crecimiento rápido pero su digestibilidad y contenido de Proteína Cruda (PC) es relativamente bajo en comparación con los C3 de climas templados (Vélez *et al.* 2006). El alimento de baja calidad, así como la alta temperatura y humedad relativa estresan a los animales y afectan su reproducción y producción.

Los suplementos son ingredientes destinados a complementar la alimentación para mejorar el desempeño productivo y reproductivo y la salud de los animales. MOROLAC<sup>®</sup> es un suplemento producido por laboratorios Cipla Ltd. en la India. Contiene extractos de *Allium sativum* (ajo), *Withania somnifera* (bufera o ginseng indio), *Glycyrrhiza glabra* (agarradera), *Pueraria tuberosa* (siali / dari), *Trigonella foenum-graecum* (alholva o fenogreco), *Dendrobium macraci* (den), *Leptadinia reticulata* (jivanti), *Gmelina arborea* (gambar) y *Abelmoschus esculentus* (gombo). Se recomienda la suplementación con MOROLAC<sup>®</sup> en casos de disminución de la secreción y eyección de la leche, ya que sus componentes contienen, entre otros, prolactina la cual ayuda al desarrollo de las células secretoras de leche, además estimula el apetito y aumenta el contenido de grasa y proteína de la leche. En un estudio hecho por Rode y Sapre (1984) en búfalos, la suplementación con MOROLAC<sup>®</sup> incrementó la producción de leche y redujo los desordenes metabólicos relacionados con bajos niveles de glucosa y calcio en la sangre.

La mastitis es una de las peores enfermedades con la que tiene que luchar el ganadero lechero (Henderson 1950). La enfermedad se presenta de dos formas, clínica y subclínica. El tipo clínico presenta hinchazón, inflamación, sensibilidad y aumento de temperatura de la ubre y coágulos en la leche; en el tipo subclínico no hay manifestaciones visibles de la enfermedad y requiere de la prueba de CMT o del conteo de células somáticas para ser determinada (Pinzón 1989).

La Condición Corporal (CC) es un método para evaluar la cantidad de energía almacenada en la grasa y el músculo de los animales vivos (Edmondson *et al.* 1989). La CC es muy variable durante la lactancia, el objetivo durante este periodo es mantener la CC de la vaca lo más estable posible para reducir complicaciones metabólicas de las vacas como la cetosis (Holcomb *et al.* 2001). El contenido de glucosa, colesterol y transaminasas hepáticas en el suero sanguíneo es indicativo del estado nutricional y de salud. Cantidades altas de glucosa antes del parto resultan en complicaciones postparto como hiperglicemia y cetosis; animales con niveles bajos de glucosa posparto presentan

trastornos metabólicos como involución uterina retardada, catarros genitales y quistes ováricos (Borjas 2004). El colesterol es utilizado para la producción de hormona esteroides tales como: progestágenos, corticosteroides y hormonas sexuales. El colesterol está relacionado con la glándula tiroides, que regula el metabolismo del calcio, los carotenos y las hormonas (Borjas 2004). Los niveles de las transaminasas hepáticas ayudan a determinar deficiencias nutricionales, lo que permite prevenir acidosis y daños hepáticos (Dehning 1988).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de MOROLAC<sup>®</sup> sobre la producción y composición de la leche, la condición corporal, la incidencia de mastitis y el nivel de glucosa, colesterol y Transaminasa Glutámica Oxaloacética (TGO) de la sangre de vacas lecheras en pastoreo.



## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de Julio a Septiembre del 2008 en la unidad de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras a 32 km. de Tegucigalpa; a una altura de 800 msnm con una precipitación promedio anual de 1100 mm y una temperatura promedio anual de 24° C.

Se usaron 22 vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces, que estaban entre su segunda y cuarta lactancia, con 50 a 100 días de lactancia al inicio del estudio y una producción promedio de 14 kg/vaca/día. Ninguna de las vacas tenía síntomas de mastitis clínica. Las vacas se separaron en dos grupos balanceados por su raza, condición corporal y producción.

Todas las vacas estuvieron en pastoreo rotacional con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). MOROLAC<sup>®</sup> se dio a razón de 25g/vaca/día con el concentrado de 21% de PC y 3.3 Mcal de energía digerible a razón de 0.36 kg por litro de leche (Cuadro 1). Los tratamientos fueron dos: MOROLAC<sup>®</sup> a razón de 25g/vaca/día y sin MOROLAC<sup>®</sup>.

Cuadro 1. Composición del concentrado.

Componente	% en el concentrado	% PC	ED Mcal/kg
Maíz	18.5	8.0	
Semolina pura de arroz	18.5	13.0	
Melaza	10.0		
Harina de soya	11.0	46.0	
Harina de camarón	12.0	49.0	
Harinas de coquito	30.0	16.0	
Proteína cruda		19.6	
Energía digerible			3.1

PC=Proteína Cruda

ED=Energía digerible

Las vacas se ordeñaron dos veces al día, la producción se midió al inicio de la prueba y semanalmente durante todo el ensayo con el sistema de medición ALPRO (De Laval<sup>®</sup>) del equipo de ordeño. Se tomaron muestras de la leche de cada vaca al inicio, al cambio de tratamientos y al final de la prueba para determinar el contenido de proteína y grasa con los recolectores Alfa Laval del equipo de ordeño. Las muestras fueron analizadas en el

Laboratorio de Alimentos de la Escuela Agrícola Panamericana. Para determinar el contenido de grasa se usó el método de Babcock (Revilla 1996) y para proteína el NIR.

La CC de las vacas se tomó al inicio, al cambio de tratamientos y al final de la prueba usando la escala de 1 a 5 en la cual 1 indica un animal extremadamente delgado y 5 uno obeso. La CC e incidencia de mastitis fue determinada por la misma persona durante el estudio. La presencia y severidad de mastitis en cada cuarto se determinó usando el California Mastitis Test (CMT) al inicio, cambio y final de la prueba. Para esto, se toman 2 mL de leche de cada cuarto en una raqueta de CMT de cuatro compartimentos a los que se agrega 2 mL de solución de CMT, se mezcla rotando la raqueta circularmente por 10 segundos. Si no hay coágulos o grumos en la mezcla no hay infección, una ligera formación de gel indica posible infección y una inmediata formación de gel indica una infección positiva (Mellenberger y Roth 2000).

Se tomaron muestras de sangre al inicio, al cambio de tratamiento y al final de la prueba. Se tomaron 10 mL de sangre en la parte media ventral de la vena coccígea. Una hora después de ser tomadas las muestras se centrifugaron durante 5 minutos, se separó el plasma, en el que se determinó el contenido de glucosa, colesterol y TGO con química seca. Para ello se usaron tiras reactivas que contienen enzimas específicas para el compuesto que se quiere analizar (Roche 2000). Los resultados de TGO se convirtieron de mg/mL a U/I con el factor de conversión Sigma-Frankel de 0.48 (Benjamin 1988).

Se usó un diseño reversible simple en cuadrados latinos con dos periodos de 28 días cada uno (Lucas 1974). Los resultados se analizaron usando el paquete estadístico “Statistical Analysis System” SAS (2009). Se hizo un ANDEVA y una separación de medias mediante la prueba T.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Todas las vacas terminaron el experimento, los resultados se resumen en el Cuadro 5. La producción de leche y el contenido de grasa y de proteína en la leche no fueron afectados por la adición de MOROLAC<sup>®</sup> (P>0.05) al concentrado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Promedios de producción de leche, contenido de grasa y proteína en la leche.

Tratamiento	Leche, kg/vaca/día	% de grasa	% de proteína
Con MOROLAC <sup>®</sup>	13.79	3.66	3.39
Sin MOROLAC <sup>®</sup>	14.23	3.45	3.55

#### MASTITIS

En el estudio sólo se encontró mastitis subclínica y no hubo diferencia entre tratamientos (P>0.05) en el número de cuartos infectados (Cuadro 3). Al finalizar el primer periodo habían cinco cuartos infectados en cuatro vacas en el grupo con MOROLAC<sup>®</sup> y tres cuartos en dos vacas en las sin MOROLAC<sup>®</sup> (Cuadro 3). Al finalizar el segundo periodo las vacas con MOROLAC<sup>®</sup> finalizaron con un cuarto infectado en una vaca y las sin MOROLAC<sup>®</sup> con siete cuartos infectados en seis vacas.

Cuadro 3. Incidencia de pezones infectados con mastitis subclínica.

Tratamiento	Primer periodo		Segundo periodo	
	Inicio	Final	Inicio	Final
Con MOROLAC <sup>®</sup>	0	5	3	1
Sin MOROLAC <sup>®</sup>	0	3	5	7

#### CONDICIÓN CORPORAL

En el primer periodo las vacas con MOROLAC<sup>®</sup> aumentaron su CC en 0.10 puntos y las sin MOROLAC<sup>®</sup> en 0.03; en el segundo periodo las vacas alimentadas con MOROLAC<sup>®</sup> aumentaron en 0.15 y en las sin MOROLAC<sup>®</sup> perdieron 0.08, sin alcanzar niveles significativos en ningún caso. En general, se puede considerar que la CC de las vacas fue aceptable ya que en la etapa de lactancia en que se encontraban éstas, debe estar entre 2 a

2.5 (Gasque y Posadas 1998). Wildman *et al.* (1982) encontraron que las vacas con producciones mayores a 7,258 kg/lactancia mantuvieron en promedio una CC de 2.5 durante el ciclo de lactancia y las vacas con producciones menores a 6,350 kg/lactancia, una CC de 3.3.

Cuadro 4. Cambios en la condición corporal durante la prueba.

Tratamiento	Primer periodo			Segundo periodo		
	Inicio	Fin	Diferencia	Inicio	Fin	Diferencia
Con MOROLAC <sup>®</sup>	2.45	2.55	0.10	2.44	2.59	0.15
Sin MOROLAC <sup>®</sup>	2.41	2.44	0.03	2.55	2.45	-0.08

## ANÁLISIS SEROLÓGICO

El contenido de TGO fue similar ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos, con 63.43 U/I (132.14 mg/mL) en las vacas con MOROLAC<sup>®</sup> y de 57.71 U/I (120.23 mg/mL) en las vacas sin MOROLAC<sup>®</sup>. En ambos casos el contenido de TGO fue superior al óptimo, que debe ser menor a 35 U/I a partir de la tercera semana postparto (Dehning 1988). En Alemania se consideran a las vacas con más de 35 U/I como potenciales candidatas a sufrir hipocalcemia (Kronfeld *et al.* 1982). Se puede concluir que las vacas utilizadas en el presente estudio estaban recibiendo una dieta mal balanceada, con alto nivel de proteína y falta de fibra y como consecuencia estaban padeciendo de problemas hepáticos. MOROLAC<sup>®</sup> no debe ser usado para reducir daños hepáticos.

El promedio de los valores de glucosa en las vacas con y sin MOROLAC<sup>®</sup> fue de 58.3 y 49.4 mg/100 mL de suero respectivamente ( $P < 0.05$ ). Este nivel está dentro del rango recomendado por Dehning (1988) de 40 a 50 mg/100 mL de suero a partir de la sexta semana postparto y es similar al encontrado por Borjas (2004) en el mismo hato de 56.69 mg/100 mL de suero de la primera a las sexta semana postparto.

El promedio de colesterol en las vacas con y sin MOROLAC<sup>®</sup> fue de 243.23 y 220.77 mg/100 mL de suero respectivamente ( $P < 0.05$ ). Estos resultados son relativamente altos comparados con lo recomendado por Dehning (1988), de  $160 \pm 15$  mg/100 mL de suero. En Venezuela se encontraron niveles de hasta 128.1 mg/100 mL en ganado mestizo Holstein y 145.5 mg/100 mL en mestizo Pardo Suizo y se atribuyen a factores genéticos y/o a diferencias en la calidad de la alimentación (Di Michele de Rosa *et al.* 1977). Borjas (2004) obtuvo resultados entre 157 y 68 mg/100 mL de suero. La cantidad de colesterol en este estudio sobrepasa los resultados encontrados en estudios previos.

Cuadro 5. Cuadrados mínimos medios para producción de leche, grasa, proteína en la leche, índice de mastitis, condición corporal, transaminasas, glucosa y colesterol en la sangre de ganado bovino con y sin el suplemento de MOROLAC<sup>®</sup> durante 56 días.

Variables	Tratamientos		Desv Est	P	Sig
	Sin MOROLAC <sup>®</sup>	Con MOROLAC <sup>®</sup>			
Leche kg/día	14.230	13.787	0.858	0.278	ns
Grasa Final %	3.740	3.700	0.156	0.878	ns
Grasa Cambio %	-0.296	-0.045	0.188	0.332	ns
Proteína Final %	3.496	3.418	0.043	0.214	ns
Proteína Cambio %	0.055	-0.027	0.064	0.320	ns
CMT Final	0.182	0.000	0.076	0.107	ns
CMT Cambio	-0.045	0.000	0.086	0.713	ns
Condición Corporal Final	2.443	2.546	0.046	0.071	ns
Condición Corporal Cambio	0.011	0.045	0.046	0.512	ns
TGO Final	160.090	143.410	7.965	0.147	ns
TGO Cambio	-39.864	-11.273	11.626	0.090	ns
Glucosa Final	54.046 <sup>a</sup>	59.909 <sup>b</sup>	1.342	0.004	s
Glucosa Cambio	-4.636	-1.591	1.675	0.192	ns
Colesterol Final	203.770	202.230	10.266	0.910	ns
Colesterol Cambio	17.000	30.000	6.602	0.172	ns

Valores en la misma fila con distinta letra difieren significativamente ( $P \leq 0.05$ ).

ns=no significativo

s=significativo

#### **4. CONCLUSIONES**

- Bajo las condiciones de Zamorano el uso de MOROLAC<sup>®</sup> como suplemento para ganado lechero, no tiene efecto sobre la producción leche, la condición corporal, la cantidad de grasa y proteína y la incidencia de mastitis. En el caso de los indicadores sanguíneos, no afectó el nivel de TGO y de colesterol, pero sí eleva el de glucosa.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Repetir el ensayo suplementando con MOROLAC<sup>®</sup> desde el inicio de la lactancia.
- Repetir el ensayo y suplementar durante un periodo más largo para ver su efecto sobre la reproducción.
- Suplementar con MOROLAC<sup>®</sup> en casos de niveles subóptimos de glucosa en la sangre.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Benjamin, MM. 1988. Manual de patología clínica en veterinaria. México, D.F: Ediciones LIMUSA. 421 p.

Borjas, A. 2004. Relación entre los niveles séricos de colesterol y glucosa ante y posparto con la presencia de trastornos reproductivos durante el puerperio en vacas lecheras en Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 15 p.

Dehning, R. 1988. Diagnóstico y mejoramiento de la fertilidad en el hato. Series Monográficas No. 2. Centro Internacional de Capacitación en Desarrollo Pecuario. 53 p.

Di Michele De Rosa, S; Otaiza, VE; Celvee, MP; Mejia, EB. 1977. Valores hematológicos y de la química sanguínea en bovinos de los estados Carabobo y Guárico (en línea). Consultado el 10 de Septiembre de 2009. Disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_ci/Agronomia%20Tropical/at2706/arti/michele\\_r.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at2706/arti/michele_r.htm)

Edmondson, AJ; Lean, IJ; Weaver, LD; Farver, T; Webster, G. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 72:68-78.

Gasque, R; Posadas, E. 1998. Manual de complementación didáctica para la asignatura de alimentación. Universidad Nacional Autónoma Nacional de México (en línea). Consultado el 30 de Agosto de 2009. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/bibliovir/BvS1Lb/BvS1Pdf/BvS1LeBv00001.pdf>

Holcomb, CS; Van Horn, HH; Head, HH; Hall, MB; Wilcox, CJ. 2001. Effects of prepartum dry matter intake and forage percentage on postpartum performance of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 84 (9): 2050-2058.

Henderson, HO. 1950. La vaca lechera alimentación y crianza. Enfermedades comunes de los animales lecheros. Trad. JL De la Loma. 3 ed. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americano, México. 544 p.

Kronfeld, DS; Donoghue, S; Copp, RL; Stearns, FM; Engle, RH. 1982. Nutritional status of dairy cows indicated by analysis of blood. *Journal of Dairy Science*. 65:1925-1933.

Lucas, HL. 1974. Design and analysis of feeding experiments with milking dairy cattle: North Carolina State University. Raleigh, USA. 256 p.



Mellenberger, R; Roth, CJ. 2000. Hoja de información de la prueba de matitis californiana (en línea). Consultada el 3 de Agosto del 2009. Disponible en <http://www.slideshare.net/ricardohoom/prueba-cmt>

Pinzón, JL. 1989. Mastitis Bovina. Tipos, agentes causales y diagnósticos. FONAIAP DIVULGA No. 31 Enero- Junio 1989. Estación Experimental Táchira, Venezuela (en línea). Consultado el 25 de Agosto de 2009. Disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd31/texto/mastitis.htm>

Revilla, A. 1996. Tecnología de la leche. Tegucigalpa, Honduras. CERED. 396 p.

Roche. 2000. Refletron® Plus Manual. 7.2 p.

Rode, AM; Sapre, VA. 1984. PKV. Research Journal PKV Research Journal (India). v. 8.2: 51-54.

SAS (SAS Institute Inc, US). 2009. SAS Introductory guide for personal computers. Carry, NC.

Vélez, M; Hincapié, JJ; Matamoros, I. 2006. Producción de ganado lechero en el trópico. 5 ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 336 p.

Wildman, EE; Jones, GM; Wagner, PE; Boman, RL; Troutt, Jr. HF; Lesch, TN. 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. Journal of Dairy Science. 65:495